

Excerpted Translation of Patent Publication of Unexamined
Application No.2001-20018 (2001.03.15)

Title of the Invention: COLLECTION OF POWER SYSTEM STATE
INFORMATION AND DATA TRANSMISSION SYSTEM

Abstract

The present invention relates to a collection of power system state information and data transmission system, which collects power system fault information via various kinds of digital protection relays and fault recording devices (referred to as field devices, hereinafter) installed in each substation to store; and transmits the collected fault information to a central power company or a power control center to make monitoring and analysis. The collection of power system state information and data transmission system includes: a plurality of connection sections of series communications terminal (311 to 314), each of which being series communications connection in communications connection system respectively corresponding to a plurality of the digital protection relays (301 to 303) and fault recording devices (304); a data bus section (315), which connects data between each of said connection sections of series communications terminal (311 to 314) and a main control section (316); and a data collection/transmission device (301), which communicates communications data with said connection sections of series communications terminal (311 to 314) via said

data bus section (315), makes obtaining data from the field devices (301 to 304) by controlling said connection sections of series communications terminal, makes storing data obtained from said field devices, and has the main control section (316) which controls a remote communications connection section (318) for driving a modem to provide remote communications of said obtained data by a host computer device. Application and installation of this device regardless of models of the field devices gives effect to the monitoring and analysis of a power system in a distant place or on the field.

공개특허 제2001-20018호(2001.03.15) 1부.

[첨부그림 1]

10-2001-0020018

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁶ H04B 7/005	(11) 공개번호 (43) 공개일자	10-2001-0020018 2001년03월15일
(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-1999-0036702 1999년08월31일	
(71) 출원인	기인시스템 주식회사 이기원	
(72) 발명자	서울 서초구 방배2동 475-22 이재경 서울특별시동작구사당1동475-33호 장학진 인천광역시서구연희동중앙아파트101동1202호 최해술 서울특별시동작구상봉1동257-4호 배주현 서울특별시강남구대치3동우성아파트206동103호	
(74) 대리인	한양특허법인 김연수, 한양특허법인 박정서, 한양특허법인 오병석	

특허청구 : 없음

(54) 전력계통의 상태 정보 수집 및 데이터 전송 시스템

요약

본 발명은 각 변전소에 설치되어 있는 디지털 보호 계전기 및 고장기록장치(이하 현장 장치라 함)를 통해 전력계통의 고장정보를 수집하여 저장하고, 수집된 고장정보를 중앙의 전력회사나 전력관리센터에 전송하여 감시 및 분석하도록 하는 전력계통의 상태 정보 수집 및 분석 시스템에 관한 것으로서, 상기 복수개의 디지털 보호계전기(301-303)와 고장기록장치(304)에 각각 대응하는 통신 접속방식으로 각각 적절 통신 접속된 복수개의 적절 통신 단말 접속부(311-314); 상기 각 적절통신 단말접속부(311-314)와 주제어부(315) 간에 데이터를 접속시키는 데이터 버스(DATA BUS)부(315); 상기 데이터 BUS부(315)를 통해서 상기 적절통신 단말접속부(311-314)와 통신 데이터를 주고받으며, 상기 적절통신 단말접속부를 제어하여 현장장치(301-304)로부터 데이터를 취득하게 하고, 상기의 현장장치로부터 취득한 데이터를 저장시키고, 또한 상기 취득한 데이터를 상위 퍼스컴 장치로 원격 통신하기 위해서 모뎀을 구동하는 원격 통신접속부(318)를 제어하는 주제어부(316)를 포함하여 구성된 데이터 수집/전송장치(310)를 구비하며, 현장장치의 기종에 관계없이 본 장치를 적용 설치함으로써 원방 또는 현장에서 원하는 전력계통을 감시 분석할 수 있는 효과가 있다.

도면

도 1

도 2

도면의 주요부분에 대한 설명

도 1은 전력계통의 보호와 제어 및 고장기록을 위한 디지털 보호계전기 및 고장기록장치의 설치·운용 상태를 나타낸 전력 시스템의 전체 구성도,
도 2는 본 발명의 전력계통의 상태정보 수집 및 데이터 전송 시스템의 구성의 일례를 도시한 도면,
도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력계통의 상태 정보 수집 및 데이터 전송 시스템의 전체적인 통신망 상태를 나타내는 구성도,
도 4는 도 3의 데이터 수집/전송장치의 블록 구성도,
도 5는 원격 또는 상위 전력 관리부나 본사 제어장소에 설치되는 도 3의 원격 고장 분석 퍼스컴장치의 기능에 따른 구성도,
도 6은 도 3의 데이터 수집/전송장치에서 현장장치와의 적절 통신 단말 접속부 구성의 일례를 나타낸 도면이다.

※ 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

300 : 변전소	301-303 : 디지털보호계전기 또는 보호계전기
304 : 고장기록장치	310 : 데이터 수집/전송장치
311-314 : 직렬통신 단말 접속부	315 : 데이터 BUS부
316 : 주 제어부	317 : 데이터 저장부
318 : 원격 통신접속부	319 : 디지털 데이터 입력부
320 : 표시/경보부	321 : 현장 제어기기 통신 접속부
322 : SCADA 통신 접속부	330 : 변전소 현장 제어물의 제어기기
340,410 : 모델	400 : 원방의 상위 퍼스컴장치
420 : 퍼스컴	401,501 : 전화 교환망 또는 전용 통신망
500 : 상위 전력관리처의 SCADA 시스템	

현장의 상세한 설명

현장의 목적

현장이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전력계통의 상태 정보 수집 및 데이터 전송 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 각 변전소에 설치되어 있는 다 기종(多 機種)의 디지털 보호 계전기 및 고장기록장치를 통해 전력계통의 고장정보를 수집하여 저장하고, 수집된 고장정보를 상위의 전력회사나 전력관리센터에 전송하여 감시 및 분석할 수 있도록 하는 전력계통의 상태 정보 수집 및 데이터 전송 시스템에 관한 것이다.

일반적으로, 전력회사의 송전계통에 대한 제어와 보호를 담당하는 변전소(10a, 10b, 10c, 10d)에는, 도 1에 도시된 바와 같이, 송전계통상의 고장률 신속하게 관찰하여 자동으로 해당 계통 선로를 차단시키는 디지털 보호 계전기(Digital Protection Relay)(13) 및 각 전력계통상의 고장전후의 필요한 데이터를 기록 저장하는 고장기록장치(Fault Recorder)(14)가 각 변전소의 모선(11) 및 변전소와 변전소간의 전력계통 송전선로(12)상에 설치 구비되어 있다.

특히, 디지털 보호 계전기(13)는 고장과 연관된 계전기의 동작 상태 등의 정보를 내부적으로 저장하고 있으므로, 그 저장된 정보를 신속히 수집하여 파악하고 분석하는 작업은 전력계통상의 사고 예방 및 사고로 인한 피해 복구를 위하여 매우 중요한 작업이다.

그러나, 전력회사의 변전소 및/또는 변전소에 설치된 디지털 보호 계전기 및 고장기록 장치는 그 기종이 여러 가지이고, 각각 다른 제작사에 의해서 제작되어 각 변전소 별로 남용 설치되고 있으며, 고장 데이터를 전송해 주는 통신 접속 방식 및 전송 방식이 각 제품마다 다르기 때문에, 종류별로 개별적인 통신 전송선을 확보하여 고장 데이터를 수집하고 있는 실정이다.

이와 같이 데이터의 송수신을 위한 표준화된 인터페이스의 부재로 인해, 전력계통상의 고장 사고 등의 발생시 원격 상위 시스템에서 변전소 단위의 고장 정보를 수동적으로 하나씩 수집 획득해야 하는 번거로움이 있으며, 더욱이 개별적인 통신 전송선마저 확보되지 않은 디지털 보호 계전기 및 고장기록장치로부터는 원격에서 고장데이터를 수집하지 못하고, 현장에서 직접 수집해야 하는 번거로움이 있었다.

도 2는 종래의 전력계통의 상태 정보 수집 및 데이터 전송 시스템의 구성에 일례를 도시한 것으로서, 해당 변전소(20)에 설치된 서로 다른 기종의 디지털 보호계전기(21, 22, 23)와 고장기록장치(24); 각 기종의 통신 접속 사양에 맞도록 상기 각 디지털 보호계전기(21, 22, 23)와 고장기록장치(24)에 각각 대응 설치된 특수계의 모델(21a, 22a, 23a, 24a); 상기 변전소(20)로부터 원격지에 설치되어 상기 디지털 보호계전기(21, 22, 23)와 고장기록장치(24)로부터 전력계통의 각종 고장 정보를 획득하여 분석하는 원격 고장분석 퍼스컴장치(25); 상기 퍼스컴장치(25)의 모델(25a)과 상기 디지털 보호계전기(21, 22, 23)와 고장기록장치(24)의 각 모델(21a, 22a, 23a, 24a)간을 통신 연결하는 전화 교환망 또는 전용 통신망(26)으로 구성되어 있다.

이와 같이 종래에는, 전력회사의 변전소(20)에 설치되어 운용되는 디지털 보호계전기(21, 22, 23)와 고장기록장치(이하 '현장장치'라 함)(24)는 기종별로 별도의 통신 송수신 접속사양을 가지고 있기 때문에, 각 기종에 맞도록 대응 설치된 모델(21a, 22a, 23a, 24a)과 통신망(26)을 통해서 상위의 퍼스컴장치(25)와 통신하게 된다. 상기 상위의 퍼스컴(25)에는 상기 각 현장장치(21~24)로부터 전송되는 데이터를 모니터 및 해석할 수 있는 소프트웨어가 구비되어야 하는 데, 상기 소프트웨어는 제작사 마다 상이하므로 상기 각 현장장치(21~24)의 제작사로부터 제공되는 모든 소프트웨어를 구비해야 한다.

상기 퍼스컴(25)은 각 제작사의 소프트웨어를 이용하여 상기 각 현장장치(21~24)로부터 전송되어 온 데이터를 모니터하거나 분석하게 된다. 따라서, 원방의 상위 제어사무실에서는 퍼스컴(25b)과 모델(25a)을 구비하여, 상기 퍼스컴(25b)을 동작시킨 후 하위 특수 현장장치들(21~24) 중 원하는 현장장치, 예를 들어 원조번호 21의 디지털 보호계전기에 해당하는 소프트웨어를 실행시키고 해당 메뉴를 선택함으로써

써, 해당 모델(21a)과 통신망(26) 및 모델(25a)을 통해 데이터를 획득하게 된다. 상기 퍼스컴(25a)은 해당하는 해석 소프트웨어를 이용하여 장해진 메뉴에 따라 상기 획득된 데이터를 모니터링하거나 분석한다.

이후, 상기 퍼스컴(25a)이 동일 변전소(20)에 설치된 다른 기종의 현장장치, 예를 들어 참조번호 22의 디지털 보호계전기(22)에 해당하는 데이터를 획득하고자 할 경우에는, 이전의 소프트웨어를 종료한 후 상기 디지털 보호계전기(22)에 해당하는 소프트웨어를 실행시켜 상기과 같이 해당 모델(22a)과 통신망(26) 및 모델(25a)을 통해 데이터를 획득하고, 그 획득된 데이터를 모니터링하거나 분석한다.

한편, 디지털 보호계전기가 동일 제작사의 동일 통신접속사양으로 선택하여 변전소 단위로 설치할 경우, 그 설치된 각 디지털 보호계전기를 상호 통신 네트워크로 연결하여 데이터를 집중함으로써, 하나의 모델을 통해 데이터를 상위 원격 퍼스컴장치(25)로 전송할 수 있으나, 디지털 보호계전기 제작사들은 고장기록장치를 제작하지 않고 있고, 또한 현재 각 현장장치의 교체 및/또는 신설 작업들이 언제나 파일럿을 수 있는 없기 때문에, 변전소 단위의 현장장치들을 동일 회사의 동일 기종으로 확립하여 교체 및/또는 새로 설치하기가 매우 어려운 실정이다.

바람에 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 착안된 것으로서, 그 목적은 단일 장치로 구성되어, 서로 다른 다기종의 디지털 보호 계전기 및 고장기록장치로부터 전력계통의 고장정보를 수집하여 저장하고, 그 수집된 고장정보를 상위의 전력회사나 전력관리센터에 전송하여 감시 및 분석할 수 있도록 된 전력계통의 상태 정보 수집 및 데이터 전송 시스템을 제공하고자 하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 전력계통의 상태 정보 수집 및 분석 시스템은, 발전소로부터 발전된 전력을 복수개의 변전소 및 그 변전소간을 연결하는 송전선로를 매개로 송전하며, 상기 각 변전소의 송전선로상에는 송전계통상의 고장을 신속하게 감지하여 자동으로 해당 계통 선로를 차단시키는 다기종 복수의 디지털 보호 계전기 및 각 전력계통상의 고장전후의 필요한 데이터를 기록 저장하는 다기종 복수의 고장기록장치가 설치되어 있는 전력 시스템에 있어서, 다기종 복수의 상기 디지털 보호 계전기와 상기 고장 기록장치로부터 전력계통 상태에 관한 각종의 정보 데이터를 취득, 관리 및 저장하고, 상위로 기설정된 단일 통신망(예를 들어, 기설정된 한선 통신망)을 통해 상기 취득된 데이터를 원격 전송하는 데이터 수집/전송장치; 상기 데이터 수집/전송장치를 상기 통신망에 접속시키는 모델; 및 상기 통신망에 접속되어 있는 상기 모델을 통해서, 상기 전송된 데이터를 수신하고, 해당 현장장치와 일치하는 소프트웨어 프로그램을 실행시켜 상기 수신된 데이터를 분석하고 표시하며, 상기 데이터 수집/전송장치와 상호 통신하는 상위의 퍼스컴 장치를 포함하여 구성되며,

특히 상기 데이터 수집/전송장치는, 상기 복수개의 디지털 보호계전기와 고장기록장치에 각각 대응하는 통신 접속방식으로 각각 직접 통신 접속된 복수개의 직접 통신 단일 접속부; 상기 각 직접 통신 단일 접속부와의 주제어부 간에 데이터를 전송시키는 데이터 버스(DATA BUS)부; 상기 데이터 BUS부를 통해서 직접 통신 단일접속부와의 통신 데이터를 주고 받고, 직접 통신 단일 접속부를 제어하여 현장장치로부터 데이터를 취득하게 하고, 상기 현장장치로부터 취득한 데이터 신호를 시리얼로 변환하여 상기 퍼스컴 장치로 원격 통신하기 위하여 모델을 구동하는 원격 통신접속부를 제어하는 주제어부를 포함하여 구성되고,

상기 각 직접 통신 단일 접속부는, 상기 주 제어부의 명령에 따라서 상기 데이터 BUS로부터 받는 명령 데이터를 직렬로 변환하고, 이에 대한 역방향 명령도 수행하는 직렬단말제어부; 또한 상기 각 직접 통신 단일 접속부 내부에는 두개의 현장장치와 시리얼 통신 연결할 수 있는 2개의 채널을 가지고 있기 때문에 통신채널을 선택하는 통신 채널 선택부; 상기 주 제어부에 입력되는 상기 각종의 정보 데이터를 저장하는 데이터 저장부; 및 상기 현장장치로부터 취득한 명령 데이터 신호를 시리얼로 변환하여 상기 퍼스컴 장치로 원격 전송하고, 상기 퍼스컴 장치로부터 원격 전송된 시리얼 데이터를 모델들 통해서 전송받아서 병렬 데이터 신호로 변환하여 상기 주 제어부에 제공하는 원격 통신접속부; 전력관리센터(전력소 등)에 있는 SCADA에 데이터를 송신하기 위한 SCADA 통신접속부를 포함하여 구성된다.

이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전력계통의 상태 정보 수집 및 데이터 전송 시스템에 대하여 상세히 설명한다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력계통의 상태 정보 수집 및 데이터 전송 시스템의 전체적인 통신망 상태를 나타내는 구성도로서, 크게 단위 변전소(300)내에 있는 현장장치(디지털 보호계전기(301-303) 및 고장기록장치(304)) 및 데이터 수집/전송장치(310)와, 상위의 원격 고장분석 퍼스컴장치(400) 및 상위 전력관리(전력소)인 SCADA(500)에 전화 교환망 또는 전용 통신망(401, 501)을 통해 상호 통신 가능하도록 연결되어 있다.

상기 단위 변전소(300)에는, 그 변전소(300)의 송전선로상에 송전계통상의 고장을 신속하게 감지하여 자동으로 해당 계통 선로를 차단시키는 다기종 복수의 디지털 보호 계전기(301, 302, 303) 및 각 전력계통상의 고장전후의 필요한 데이터를 기록 저장하는 고장기록장치(304)가 설치되어 있고; 상기 다기종 복수의 디지털 보호 계전기(301, 302, 303)와 고장 기록장치(304)로부터 전력계통 상태에 관한 각종의 정보 데이터를 취득, 관리 및 저장함과 아울러, 상기 상위 원격 퍼스컴 장치(400) 또는 상기 SCADA(500)로 모델(340)과 상기 통신망(401, 501)을 통해 상기 취득된 정보 데이터를 원격 전송하는 데이터 수집/전송장치(310)가 설치되어 있으며, 또한 컴퓨터와 같은 외부제어기기(330)가 상기 데이터 수집/전송장치(310)와

상호 직렬 데이터 통신 가능하도록 설치되어 있다.

상기 상하 원격 퍼스컴 장치(400)는 퍼스컴(420)과, 상기 통신망(401)을 통해 상기 퍼스컴(420)과 상기 데이터 수집/전송장치(310)간의 데이터 통신을 위한 모뎀(410) 및 프린터(430)를 구비하고 있다.

도 4는 도 3의 상기 데이터 수집/전송장치(310)의 블록 구성도로서, 상기 복수개의 디지털 보호계전기(301, 302, 303)와 고장기록장치(304)에 각각 대응하는 통신 접속방식으로 각각 직렬 통신 접속된 복수개의 직렬 통신 단말 접속부(311, 312, 313, 314); 상기 각 직렬 통신 단말 접속부(311, 312, 313, 314)와 주 제어부(316)에 데이터 통신을 접속시키는 데이터 BUS부(315); 상기 데이터 BUS부를 통해서 직렬통신 단말 접속부와의 통신 데이터의 주고 받고, 직렬 통신 단말 접속부를 제어하여 현장장치로부터 데이터를 취득하는 주 제어부(316); 상기의 현장장치(301, 302, 303, 304)로부터 취득한 데이터와 디지털 데이터 수신부(319)들로부터 받은 데이터를 저장하기 위한 데이터 저장부(317); 또한 상기 데이터를 상하 퍼스컴 장치(400)로 원격 전송하고, 상기 퍼스컴 장치(400)로부터 데이터들 수신하여 상기 주 제어부(316)에 제공하는 원격 통신 접속부(318)로 구성되어 있다. 상기의 데이터수집/전송장치(310)의 원격 통신 접속부(318)는 현장장치(301, 302, 303, 304)로부터 취득한 데이터 신호를 시리얼로 변환하여 상기 퍼스컴 장치(400)로 원격 전송하고, 상기 퍼스컴 장치(400)로부터 원격 전송된 시리얼 데이터를 모뎀(340)을 통해서 전송받아 병렬 데이터 신호로 변환하여 상기 주 제어부(316)에 제공한다.

또한 상기 데이터 수집/전송장치(310)는, 상기 각 현장장치인 디지털 보호계전기로부터 제공되는 각종 디지털 데이터를 수신하는 디지털 데이터 수신부(319), 상기 디지털 데이터 수신부(319)를 통해 입력된 디지털 데이터에 의거하여 표시 및 경보를 수행하는 표시/경보부(320)를 더 포함하여 구성된다.

또한, 상기 데이터 수집/전송장치(310)는, 상기 주 제어부(316)와 상기 변전소내의 퍼스컴으로 이루어진 외부의 제어기기(330)간의 직렬 통신을 위한 제어기기 통신 접속부(321)와, 상기 전력관리센터(전력소통)에 설치되어 운영중인 SCADA 시스템(500)과의 정보공유를 통신을 위한 SCADA 통신 접속부(322)를 더 포함하여 구성되며 있고, 여기서 상기 데이터 수집/전송장치(310)의 주 제어부(316)는 원격에 위치한 상기 퍼스컴 장치(400)로부터의 요구에 따라서 원격 통신 접속부(318)를 통해서 각 해당 변전소(300)에 설치된 모든 현장장치(301, 302, 303, 304)의 목록을 제공하고, 또한 상기 외부 제어기기(330)로부터의 요구에 따라 제어기기 통신 접속부(321)를 통해서 각 해당 변전소에 설치된 모든 현장장치(301, 302, 303, 304)의 목록을 제공하고, 상기 퍼스컴 장치(400) 또는 상기 외부의 제어기기(330)로부터 상기 제공된 현장장치 목록을 하나를 선택하는 선택명령 데이터 신호가 전송되면, 상기 전송된 선택 신호에 의거하여 데이터 BUS부(315)를 통해서 상기 각 직렬 통신 단말 접속부(311, 312, 313, 314)중에서 해당하는 직렬 통신 단말 접속부내의 통신 채널 선택부(73)를 통해서 제0채널로 하여 해당 현장장치와의 통신 채널 선택을 제어하도록 할 수 있도록 한다.

또한, 상기 현장 데이터 수집/전송장치(310)의 상기 제어부(316)는, 원격에 위치한 상기 퍼스컴 장치(400) 또는 변전소 제어부에 설치된 상기 외부의 제어기기(330)에서 상기 선택된 해당 현장장치와 통신 연결을 완료한 다음에 상기 퍼스컴 장치(400) 및 외부 제어기기(330)의 요구에 따라서 해당 현장장치에서 데이터를 취득하여 각각 원격 통신 접속부(318) 또는 제어기기 통신 접속부(321)를 통해서 각각 상기 퍼스컴 장치(400) 또는 외부의 제어기기(330)에 상기 해당 현장장치에서 취득한 데이터를 전송하고, 또한 상기 취득한 데이터를 데이터 저장부(317)에 저장할 수 있도록 한다.

도 5는 원격 또는 상하 원격 관리부나 본사 제어장소에 설치되는 도 3의 원격 고장 분석 퍼스컴장치(420)의 기능에 따른 구성도로서, 기본 운용 프로그램은 윈도우로 되어 있고, 시리얼 통신 접속 부인, 변전소 상태 표시 및 설치된 계전기 표시, 정보 저장, 제작사별 고장분석도구 기능 드라이버 등의 기능을 수행할 수 있는 고장 표시 및 접속 프로그램이 구비되어 있다. 또한, 상기 제작사별 고장분석도구 기능 드라이버에 의해 수행되는 제작사별 원격 고장 분석 프로그램이 구비되어, 제작사(#A, #B, #C, ... #N) 등 가 서로 다른 다기종의 현장장치(301, 302, 303, 304)들의 동작 상태를 각각 분석할 수 있도록 되어 있다.

이와 본 발명의 동작에 대하여 기능별로 분류하여 설명한다.

첫째, 상기 데이터 수집/전송장치(310)는 서로 다른 여러 종류의 현장장치인 디지털 보호계전기(301, 302, 303) 및 고장기록장치(304)와의 시리얼 통신 접속기능이 있다. 즉, 현장장치인 디지털 보호 계기는 제작사마다 시리얼 통신의 물리적 접속규격이 RS232C, RS422C/RS485 등으로 각기 다르기 때문에, 상기 데이터 수집/전송장치(310)에 구비된 복수의 직렬통신 단말 접속부(311, 312, 313, 314)는 상기 통신 규격을 모두 제공하여 모든 현장장치(301~304)에 통신 접속할 수 있도록 되어 있다.

이와 같은 상기 데이터 수집/전송장치(310)와 상기 현장장치(301~304)간의 시리얼 통신 기능에 대해 도 6을 참조로 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 6에서, 상기 주 제어부(316)는 데이터 BUS부(315)를 통해 상기 직렬 통신단말 접속부(311, 312, 313, 314)에 대한 열형 및 데이터 신호를 병렬데이터로 전송하면 해당하는 직렬 통신 단말 접속부내의 BUS 인터페이스(71)를 통해서 신호가 들어온다. 상기의 병렬데이터는 상기 직렬단말 제어부(72)에 의해 사전에 주 제어부(316)에 프로그램되어 있는 소정 포맷에 따라 직렬 데이터로 변환되어 상기 통신 채널 선택부(315)로 제공된다. 상기 주 제어부(316)와 해당 상기 직렬단말 제어부(72)의 제어에 따라 해당하는 현장장치에 연결된 통신채널을 선택하기 위해서 상기 통신채널 선택부(315)의 채널이 선택되면, 그 선택된 경로를 통해 해당 RS232C 또는 RS422C/RS485 등의 접속규격으로 된 해당 직렬 통신 단말 접속부(311, 312, 313 또는 314)를 통해서 상기 변환된 직렬 데이터가 전송되고, 이때 마이클레이션 모듈(74)에 의해 전원이 인가되어 미루어진다. 상기 해당 직렬 통신 단말 접속부(311, 312, 313 또는 314)에서 해당 통신 규격에 맞게 변환된 직렬데이터는 외부 인터페이스(External Interface)(75)를 거쳐 해당 현장장치(301, 302, 303 또는 304)로 전송되면서 해당 현장장치에 대해서 데이터 전송을 요구한다.

한편, 상기한 경로와 반대로 상기 외부 인터페이스(75)를 통해 들어오는 상기 현장장치들(301~304)의 시리얼 통신 데이터는 상기 직렬통신 단말 접속부(311~314)내의 상기 마이클레이션 모듈(74)을 거치며, 상기 직렬 단말 제어부(72)를 통해서 상기 시리얼 데이터가 병렬데이터로 변환되면서 상기 BUS 인터페이스(71)를 통해서 주 제어부(316)로 전송된다. 상기 주 제어부(316)으로 전송되면은 상기 해당 현장장치(301~

304)의 데이터들은 상기 주제어부(316)에 의해서 해당 변전소내의 상기 외부제어기기(330), 원격에 위치 한 상기 상위 퍼스컴장치(400) 및 전력관리처(전력소통)등에 있는 SCADA 시스템(500)등으로 필요한 데이 터를 전송하기 위해서 상황에 맞게 가공처리된다. 또한 주제어부(316)는 상기 현장장치(301~304)로부 터 전송받은 데이터를 데이터 저장부(317)에 저장한다.

따라서, 현장장치의 인식기능이 있다.

본 발명에 따른 상기 주 제어부(316)는 상기 현장장치(301~304)로부터 전송되어 온 통신 데이터에 의거 하여 해당 디지털 보호계전기 및 고장기록장치의 제작사 및 모델명 등을 자동으로 인식할 수 있는 바, 이 것은 현장장치에서 오는 통신 데이터의 포맷이나 형식을 보고 데이터 저장부(317)에 기 저장되어 있는 현 장장치 모델 데이터와 비교 분석하여 인식 제어하는 것이다.

셋째, 원방의 상위 퍼스컴 장치(400)의 퍼스컴(420)이나 현장의 제어기기(330)를 이용하여 현장 디지털 보호계전기(301-303) 및 고장기록장치(314) 중 원하는 접속대상을 설정할 수 있는 바, 이에 대해 상세히 설명하면 다음과 같다.

먼저, 원방의 상위(본사나 전력관리처의 관리제어부)에 있는 고장분석 퍼스컴장치(400)에서 해당 변전소 의 해당 디지털 보호계전기(301,302 또는 303) 또는 고장기록장치(304)로 통신 접근하여 데이터를 받고 싶을 때, 상기 고장분석 퍼스컴 장치(400)의 상기 퍼스컴(420)에서 해당 변전소(300)를 설정하면 그 설정 신호는 모델(410), 통신망(401), 모델(400) 및 원격 통신접속부(318)를 통해 주 제어부(316)에 전달되고, 해당 변전소(300)의 상기 주 제어부(316)는 데이터 저장부(317)에 저장되어 있는 현장장치(301 ~304)의 특성을 상기 설정 신호의 역방향 경로로 통해 상기 퍼스컴(420)에 제공한다. 상기 퍼스컴(420) 을 통해 상기 제공된 특성에 한 개의 현장장치(301-304 중 1개)가 선택되면, 상기 설정신호의 전달 경 로를 통해 그 선택 신호가 상기 주 제어부(316)에 전달된다. 상기 주 제어부(316)는 상기 전달된 선택신 호에 의거하여 상기 현장장치에 연결된 작업통신단말 접속부(311,312,313,314중의 1개)를 제어함으로써, 해당 현장장치와 상기 원방의 퍼스컴(420)과의 통신 접속이 이루어지게 된다. 통신접속이 이루어지면, 상 기 원방의 퍼스컴(420)은 필요한 현장장치의 데이터를 전송받게 된다.

상술된 바와 같은 원방의 상기 퍼스컴(420)에서 현장장치로 접속하는 순서는, 특속의 변전소 목록에서 대 상 변전소 선택 → 선택된 대상 변전소의 계통 선로 및 모선의 특성을 접수하여 원하는 해당 계통선로 및 모선 선택 → 선택된 해당 계통선로 및 모선에 설치된 현장장치의 특성을 접수하여 원하는 해당 디지털 보호계전기 및 고장기록장치 선택 → 상기 퍼스컴(420)과 선택된 해당 현장장치(301,302,303 또는 304)와의 통신접속, 과 같이 트리(Tree) 접속 구조로 되어 있어 있으며, 또한, 현장 변전소 제어부의 제어 기기(330)와 원하는 현장장치간의 통신 접속도 상기한 바와 같은 트리 접속 방식으로 통신 접속되어서 필 요한 고장데이터를 전송받을 수 있도록 되어 있다.

넷째, 상기 데이터 수집/전송장치(310)는 현장장치들(301-304)로부터 데이터를 취득하고 저장하는 기능이 있는 바, 먼저 디지털 보호계전기(301-303)와의 통신을 통해 취득하는 데이터의 내용은, 고장발생시간, 고장위치 및 고장발생종류 등의 고장정보내역, 고장발생 전후의 3상 전압/전류 샘플링 데이터, 고장발생 전후의 계전기 출력상태 정보, 계전기 점검 및 감시에 의한 계전기 동작 상태 정보, 그외 계전기가 통신 으로 제공하는 모든 데이터 등을 포함한다.

고장기록장치(304)와의 통신을 통해 취득하는 데이터의 내용은, 고장기록장치가 저장하고 있는 고장발생 전후의 3상 전압/전류 샘플링 데이터, 고장기록장치가 저장하고 있는 각종 상태 정보 데이터 등을 포함한 다.

따라서, 원방에 있는 상기의 고장분석 퍼스컴(420)이 기 발생한 해당 변전소(300)의 해당 현장장치(301-303, 304)의 고장데이터를 전송받기 위해서 굳이 상기 현장장치까지 통신을 접속하여 데이터를 받을 필요 없이 상기 데이터 수집/전송장치(310)내의 데이터 저장부(317)에 저장되어 있는 기 발생한 해당 현장장치 의 고장데이터를 전송받을 수 있다.

또한, 상기 취득된 각종 데이터들은 상기 주 제어부(316)의 제어에 의해 데이터 저장부(317)에 저장되는 데, 그 저장 방식은 다음과 같다.

① 디지털 보호계전기 및 고장기록장치 별, 고장발생 시간별 고장내역과 전류/전압 데이터를 인덱스 (Index) 처리하여 데이터 저장부(317)에 저장.

② 고장발생시간, 고장위치, 고장발생 종류등의 각종 고장에 대한 상태 정보를 포함한 고장 이력관리 데 이터 와 고장 전후의 3상 전압/전류 샘플링 데이터 및 기타 정보등의 3가지 구분으로 나누어서 저장함.

③ 데이터 저장부(317)에 저장된 순차적으로 저장하고, 데이터 수집/전송장치(310)의 데이터 저장부(317)의 기억용량 부족시에는 자동으로 가장 오래된 데이터를 먼저 삭제하여 오버라이트(Over Write)함. 이 때 오버라이트하는 데이터는 3상전압/전류 샘플링 데이터이다.

④ 원방의 상기 퍼스컴(420)이나 현장의 제어기기(330)를 통해서 상기 데이터 수집/전송장치(310)의 데이 터 저장부(317)의 기억장소에 저장되어 있는 데이터 중 3상전압/전류 샘플링 데이터에 대한 지동/수동 삭 제 기능이 있는 바, 데이터 저장부(317)의 기억용량 부족시에는 데이터를 오버라이트(Overwrite) 하는 방 식으로 3상 전압/전류 샘플링 데이터를 삭제하는데, 이때에는 지동/수동 설정에 따라서 데이터를 삭제하 되, 단 고장정보의 발생시간 및 고장종류 등의 내용들의 이력관리 데이터는 항상 저장하여 고장정보에 대 한 이력관리가 가능하도록 한다. 또한, 상기 고장정보에 대한 이력관리 데이터는 사용자가 임의적으로 삭 제할 수 없고, 기억용량이 부족할 경우에만 표시/경보부(320)를 통해 반드시 별도의 경보를 수합함과 아 님러 원방의 상위 퍼스컴 장치(400)에 알려서 사용자에게 의해 저장된 데이터를 수동 삭제하도록 한다.

다섯째, 이미 상술된 바와 같이 현장의 데이터 수집/전송장치(310)와 원방의 상위 퍼스컴장치(400)간의 통신 기능이 구비되어 있는 바, 이를 상세히 설명하면 다음과 같다.

① 상기 데이터 수집/전송장치(310)에 고속의 듀얼-업(Dual-up) 모델(340)를 설치하여 현장의 전용 일반 전화망에 접속되도록 하고, 원방의 상위 퍼스컴장치(400)의 퍼스컴(420)에도 고속의 듀얼-업 모델(410)을

설치' 사용하도록 한다.

㉒ 상기 데이터 수집/전송장치(310)에 1개의 전화번호를 부여하도록 되어 있다.

㉓ 상기 데이터 수집/전송장치(310)는 원방과의 통신데이터 전송속도 자동·조정기능이 구비되어 해당하는 통신선로의 상태에 따라서 통신속도가 조절되도록 한다.

㉔ 상기 데이터 수집/전송장치(310)별로 각각의 어드레스번호를 부여하고, 원방의 상위 퍼스컴(420)로부터 통신 접속시, 패스워드(Password) 및 사용자명(User Name)을 부가하여 정당한 권리가 없는 사람은 상기 퍼스컴(420)을 통해서 통신할 수 없도록 함으로써, 통신의 비밀을 보장하도록 되어 있다.

㉕ 상기 데이터 수집/전송장치(310)는 상기 고속의 듀얼-업 모델(340)을 통해서 원방의 상기 퍼스컴(420)으로 자동으로 전화할 겸해 통신 접속할 수 있도록 한다. 이는 해당 변전소의 현장장치(301-303, 304)가 동작하여 고정데이터를 가지고 있을 경우에는, 상기 데이터 수집/전송장치(310)의 제어부(315)를 통해서 사전에 등록되고 승인된 상위에 있는 상기의 퍼스컴(420)에게 상기의 고정데이터를 전송하기 위해서 상기 데이터 수집/전송장치(310)에서 원방의 사전에 승인된 상기 퍼스컴(420)으로 자동으로 전화를 걸어서, 상기 퍼스컴(420)과 통신접속을 시도하여 상기 현장장치(301-303, 304)의 고정 데이터를 전송한다.

㉖ 원방에 있는 상기의 고정분석 퍼스컴(420)은 해당변전소(300)의 해당 현장장치(301-303, 304)의 고정데이터를 전송받기 위해서는 상기 고속의 듀얼-업 모델(340)을 통해서 상기 데이터 수집/전송장치(310)로 전화를 걸어 통신접속을 하여 언제든지 상기 현장장치의 고정 데이터를 받을 수 있다.

여섯째, 상기 데이터 수집/전송장치(310)는 디지털 DC 데이터 입력부를 구비하고 있는 바, 상기의 현장장치(301-304)들은 외부에 고정 데이터를 전송해 주기 위해서 통신포트를 구비하고 있지만, 상기 현장장치(301-304)가 언제 가장 최근에 데이터를 저장했는지 데이터수집/전송장치(310)는 알 수 없을 수 있기 때문에 상기 현장장치(301-304)는 고정발생용 데이터 저장 설정을 알리는 디지털 출력 신호가 있기 때문에 상기의 데이터 수집/전송장치(310)는 상기 이 디지털 출력신호를 받아서 상기 현장장치내 이 디지털 신호 이후의 최신의 고정데이터를 통신으로 전송받을 수 있다. 물론 상기 현장장치(301-304)의 통신기능 자체에 고정데이터를 저장하지 않아서 상기 현장장치의 외부 통신 포트를 통해서 외부로 데이터를 전송하는 경우에는 그럴 필요가 없겠지만, 제철의 통일성을 위해서 상기 데이터수집/전송장치(310)에 디지털 DC 데이터 입력부를 두어서 항상 상기 현장장치(301-304)의 고정데이터 저장신호를 입력 받는다. 또한, 외부 통신포트를 구비하고 있지 않은 보호 계전기(301, 302, 303)의 경우에도 상기 디지털 보호 계전기(301, 302, 303)가 장데이터 입력을 디지털 DC 데이터 입력부를 구비하고 있다. 이 때, 외부 통신포트를 구비하고 있지 않은 상기의 보호계전기(301, 302, 303)에서 획득할 수 있는 정보는 지락, 단락, Main/Backup, Z1/Z2/Z3 등의 고정정보데이터와 선로단선, 전압유지, 불량, 동기밀조검출, DC전원불량, 캐리어 수신, 자동제폐로 동작, 전신호 차단, 차단기 압력저하등의 각종 정보들의 동작상태정보가 있다.

마지막으로, 상기 데이터 수집/전송장치(310)는 현장의 제어기기(330)를 통해 고정분석이 가능하도록 된 기능(local monitoring port 제공)이 구비되어 있는 바, 접속통신방식은 RS232C, 상기 외부 제어기기(330)로서의 사용 PC 환경은 IBM 호환용 486 이상의 노트북 PC/OS 환경, 윈도우이고, 상기 제어기기(330)는 로컬 PC 프린터를 통해 제어기기가 가공분석 처리한 데이터를 프린팅할 수 있다.

본 발명의 효과

이상 상세히 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 전력계통의 상태 정보 수집 및 분석 시스템에 의하면, 서로 다른 대기중의 디지털 보호 계전기 및 고정기록장치로부터 전력계통의 고정정보를 수집하여 저장하고, 그 수집된 고정정보를 중앙의 전력회사나 전력관리센터에 전송하여 감시 및 분석할 수 있도록 함으로써, 현장장치의 기능에 관계없이 본 장치를 적용하여 원방 또는 현장에서 원하는 전력계통을 감시 분석할 수 있는 효과가 있다.

(5) 장구의 발명

참구항 1

발전소로부터 발전된 전력을 복수개의 변전소 및 그 변전소간을 연결하는 송전선로를 매개로 송전하며, 상기 각 변전소의 송전선로상에는 송전계통상의 고장을 신속하게 검출하여 자동으로 해당 계통 선로를 차단시키는 대기중 복수의 디지털 보호 계전기 및 각 전력계통상의 고장전후의 필요한 데이터를 기록 저장하는 대기중 복수의 고정기록장치가 설치되어 있는 전력 시스템에 있어서,

대기중 복수의 상기 디지털 보호 계전기와 상기 고정 기록장치로부터 전력계통 상태를, 관한 각종의 정보 데이터를 취득, 관리 및 저장하고, 상위로 단일 모델을 매개로 하는 단일 통신망을 통해 상기 취득된 데이터를 원격 전송하는 데이터 수집/전송장치; 및

상기 전송된 데이터를 수신하고, 그 수신된 데이터에 상응하는 해당 소프트웨어 프로그램을 실행시켜 상기 수신된 데이터를 분석하고 표시하며, 상기 데이터 수집/전송장치와 상호 통신하는 퍼스컴 장치를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 전력계통의 상태 정보 수집 및 데이터 전송 시스템.

참구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 수집/전송장치는, 상기 특수계의 디지털 보호계전기와 고장기록장치에 각각 대응하는 통신 접속방식으로 각각 직접 통신 접속된 특수계의 직접 통신 단말 접속부; 상기 각 직접 통신 단말 접속부와 상기 주제어부 간에 데이터를 접속시키는 데이터 버스부; 및 상기 데이터 버스부를 통해서 직접통신 단말접기 고장 기록장치로부터 데이터를 취득하게 하고, 상기 취득한 데이터를 저장수단에 저장시킴과 아울러 상위 퍼스컴 장치로 원격 통신하기 위해서 모뎀을 구동하는 원격 통신접속부를 제어하는 주제어부를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 전력계통의 상태정보 수집 및 데이터 전송 시스템.

형구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 직접 통신 단말 접속부는,

상기 주 제어부의 명령에 따라서 상기 데이터 BUS로부터 받는 병렬 데이터를 직렬로 변환하고, 이에 대한 역방향 변환도 수행하는 직렬단말제어부;

특수의 채널을 가지고서 통신채널을 선택하는 통신 채널 선택부;

상기 주제어부에 입력되는 상기 각종의 정보 데이터를 저장하는 데이터 저장부; 및

상기 디지털 보호계전기 및 고장기록장치로부터 취득한 병렬 데이터 신호를 시리얼로 변환하여 상기 퍼스컴 장치로 원격 전송하고, 상기 퍼스컴 장치로부터 원격 전송된 시리얼 데이터를 모뎀을 통해서 전송받아서 병렬 데이터 신호로 변환하여 상기 주 제어부에 제공하는 원격 통신접속부; 및

전력관리센터에 있는 스카다(SCADA)에 데이터를 송신하기 위한 스카다 통신접속부를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 전력계통의 상태정보 수집 및 데이터 전송 시스템.

형구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 데이터 수집/전송장치는, 상기 각 디지털 보호계전기와 고장기록장치로부터 제공되는 디지털 데이터를 수신하는 디지털 데이터 수신부; 및

상기 수신된 디지털 데이터에 의거하여 표시 및 경보를 수행하는 표시/경보부를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 전력계통의 상태 정보 수집 및 데이터 전송 시스템.

형구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 주 제어부는 상기 디지털 데이터 수신부에 수신된 디지털 데이터에 의거하여 상기 통신채널 선택부의 통신채널 선택을 제어하는 것을 특징으로 하는 전력계통의 상태 정보 수집 및 데이터 전송 시스템.

형구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 데이터 수집/전송장치는, 상기 주 제어부와 외부의 제어기간의 직접 데이터 통신을 위한 통신 접속부를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 전력계통의 상태 정보 수집 및 데이터 전송 시스템.

형구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 주 제어부는 상기 외부 제어기간으로부터 입력되는 명령 데이터에 의거하여 상기 통신채널 선택부의 통신채널 선택을 제어하는 것을 특징으로 하는 전력계통의 상태 정보 수집 및 데이터 전송 시스템.

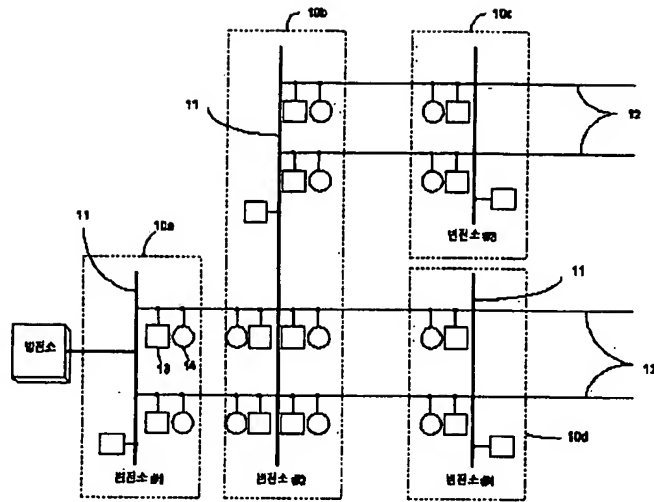
형구항 8

제 2 항 또는 제 5 항에 있어서,

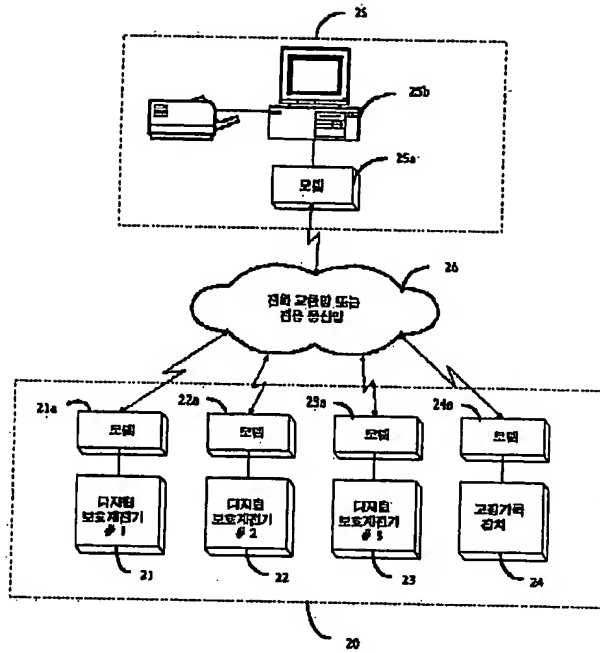
상기 주 제어부는 상기 퍼스컴 장치 또는 상기 외부의 제어기간으로부터의 요구에 따라 각 해당 변전소에 설치된 모든 디지털 보호계전기와 고장기록장치의 목록을 제공하고, 상기 퍼스컴 장치 또는 상기 외부의 제어기간으로부터 상기 제공된 목록을 하나를 선택하는 선택 신호가 전송되면, 상기 전송된 선택 신호에 의거하여 상기 통신채널 선택부의 통신채널 선택을 제어하는 것을 특징으로 하는 전력계통의 상태 정보 수집 및 데이터 전송 시스템.

도면

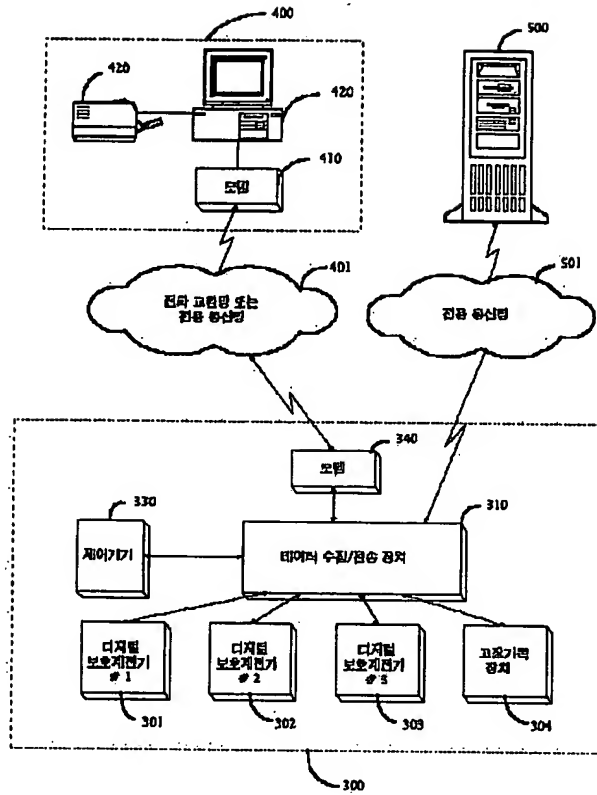
도면1



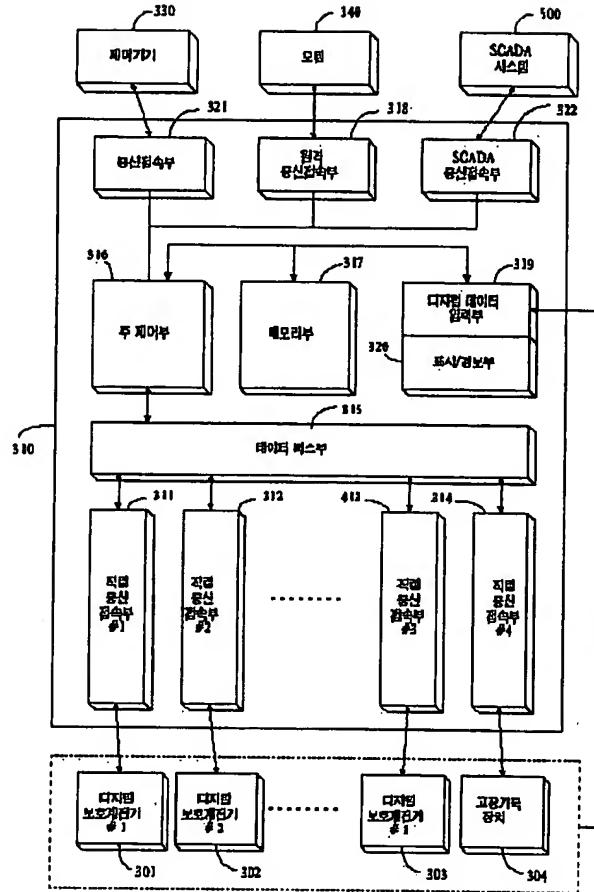
도 B2



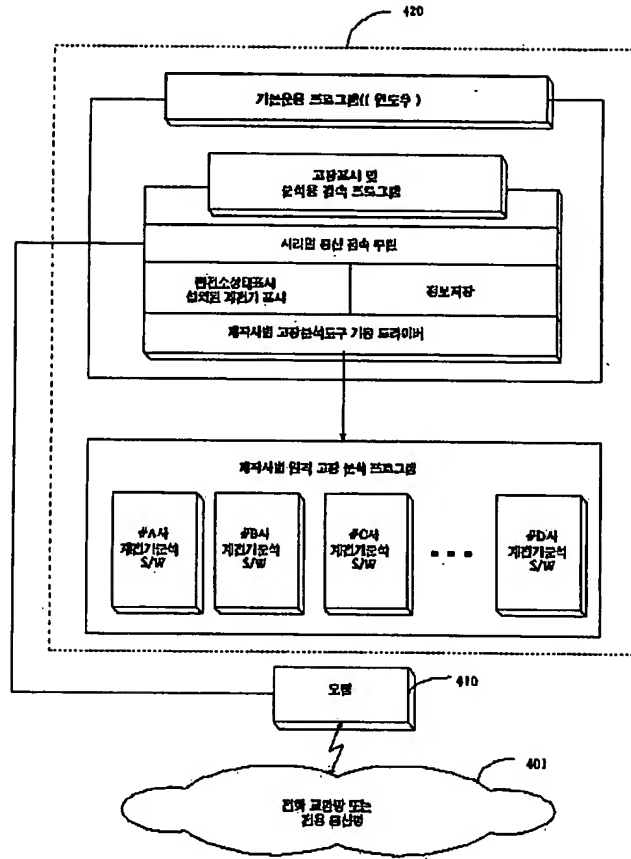
도 9B



도 14



도 15



도 13

